

ヒトマイクロバイオーーム Vol.2

～解析技術の進展とデータ駆動型・ターゲット機能型研究最前線～

- 『ヒトマイクロバイオーーム研究最前線』の発刊から4年、この間の新しい知見とアップデートしたマイクロバイオーーム研究の最新情報を満載！
- ヒトのみならず家畜や植物などの他生物の常在菌叢への展開についても掲載！
- 世界的に活発化するマイクロバイオーーム利用、その応用や産業創成への取組みを概観する！

【監修者】**服部 正平**／早稲田大学 ■発刊 2020年6月 ■体裁 B5判624頁 ■定価 本体49,000円+税
【執筆者】(執筆順) ■ISBN 978-4-86043-659-9 ■Cコード C3045

服部 正平 早稲田大学
緒方 勇亮 理化学研究所
須田 亘 理化学研究所
飯田 哲也 大阪大学
金子 康雄 東京大学
関 真秀 東京大学
Lucky R Runtuwene 東京大学
鈴木 稔 東京大学
鈴木 慶彦 東京大学
西嶋 傑 分子生物学研究所
森下 真一 東京大学
木口 悠也 産業技術総合研究所／早稲田大学
福田 真嗣 慶應義塾大学／神奈川県立産業技術総合研究所／筑波大学／(株)メタジェン
岡橋 伸幸 大阪大学／理化学研究所
上田 政宏 JSR(株)／理化学研究所
有田 誠 慶應義塾大学／理化学研究所／横浜国立大学
大津 厳生 筑波大学
川島 祐介 かすさDNA研究所
小原 かずさDNA研究所
平山 和宏 東京大学
坂本 光央 理化学研究所／日本医療研究開発機構
森 宙史 国立遺伝学研究所

黒川 顕 国立遺伝学研究所
永田 尚義 東京医科大学
松本 隆広 (株)ヤクルト
金 倫基 慶應義塾大学
高安 伶奈 東京大学
加藤久美子 森永乳業(株)
小田巻孝孝 森永乳業(株)
細見 晃司 医薬基盤・健康・栄養研究所
國澤 純 医薬基盤・健康・栄養研究所
長谷 耕二 慶應義塾大学
新蔵 礼子 東京大学
小川 順 京都大学
岸野 重信 京都大学
中本 伸宏 慶應義塾大学
菊水 健史 麻布大学
上村いつか 麻布大学
板谷 史郎 鈴鹿医療科学大学
市川 将隆 慶應義塾大学
筋野 智久 慶應義塾大学
金井 隆典 慶應義塾大学
竹内 直志 理化学研究所／慶應義塾大学
中西裕美子 神奈川県立産業技術総合研究所／理化学研究所
前田 悠一 大阪大学
佐藤和貴郎 国立精神・神経医療研究センター
山村 隆 国立精神・神経医療研究センター
平山 正昭 名古屋大学

大野 欽司 名古屋大学
福土 審 東北大学
吉田 尚史 神戸大学
山下 智也 神戸大学
平田 健一 神戸大学
梅井 正彦 東京大学
赤澤 宏 東京大学
功 浩 帝京大学／クヌギ 国立精神・神経医療研究センター
内藤 裕二 京都府立医科大学
高木 智久 京都府立医科大学
成田 雅美 東京都立小児総合医療センター
下条 直樹 千葉大学
堀崎 有宏 富山大学
齋藤 滋 富山大学
三島 英換 東北大学
菊地 晃一 東北大学
阿部 高明 東北大学
岩田 恭宜 金沢大学
中出 祐介 金沢大学
和田 隆志 金沢大学
垣花 和彦 東京都立駒込病院
井上 亮 摂南大学
向山 広美 東京農工大学
宮本 潤基 東京農工大学
木村 郁夫 東京農工大学
青木 亮 江崎グリコ(株)

山下 喜久 九州大学
竹下 徹 九州大学
山崎 和久 新潟大学
池田 恵利 東京医科歯科大学
竹内 康雄 東京医科歯科大学
東 ひゆき 東京医科歯科大学
石原 和幸 東京歯科大学
富田 秀太 岡山大学
川崎 洋 理化学研究所
天谷 雅行 慶應義塾大学
漆山 大知 福岡大学
秦 健一郎 国立成育医療研究センター
宮本 新吾 福岡大学
米井 嘉一 同志社大学
HAASBROEK Kyle 同志社大学
辻 典子 産業技術総合研究所
松本 光晴 協同乳業(株)
庄司 俊彦 農業・食品産業技術総合研究機構
遠山 忠 山梨大学
石澤 秀忠 静岡大学
宮本 浩邦 千葉大学／理化学研究所／(株)サーマス
大野 博司 理化学研究所
児玉 浩明 千葉大学
島 綾香 アニコム先進医療研究所(株)
石原 玄基 アニコム先進医療研究所(株)

目次

◆序 論 ヒトマイクロバイオーーム研究の現状と今後の展望

…(服部 正平)
1. はじめに
2. ヒトマイクロバイオーーム研究の国際動向
3. ヒトマイクロバイオーームの科学的・社会的インパクト
4. おわりに

第1編 マイクロバイオーームにおける解析技術とデータ分析

◆第1章 メタゲノム解析

第1節 メタゲノム解析・16S解析とその解析技術

…(緒方 勇亮、須田 亘)
1. はじめに
2. 腸内細菌叢解析の方法論
3. プロトコルの違いによる解析結果への影響の評価
4. おわりに

第2節 メタゲノム解析による病原微生物検出

…(飯田 哲也)
1. はじめに
2. NGSとメタゲノム解析
3. メタゲノム解析の病原微生物検出への応用
4. メタゲノム解析による新規病原微生物の検索
5. 日常検査におけるメタゲノム解析
6. 日常検査への導入における課題
7. マイクロバイオーーム解析
8. おわりに

第3節 ナノポアシーケンサーを用いたOnSite解析:メタゲノム解析への展望

…(金子 慶也、関 真秀、Lucky R Runtuwene、鈴木 稔)
1. はじめに
2. On Siteシーケンサーにおけるナノポアシーケンサー
3. ナノポアシーケンサーを用いたメタゲノム解析
4. ショットガンメタゲノム解析:ゲノムアセンブルへ
5. 情報解析
6. 実例
7. おわりに

第4節 ロングリードメタゲノミクス

…(鈴木 慶彦、西嶋 傑、森下 真一)
1. はじめに
2. ロングリードが求められる場面
3. ロングリードによる細菌叢の全長eMGE解析
4. ロングリードのこれから

第5節 ヒト腸内ファジィ菌(バイローム)解析

…(木口 悠也)
1. はじめに
2. 腸内バイローム解析の方法論
3. 腸内ファジィ菌の生理機能
4. 長鎖型シーケンサーを用いた腸内ファジィ菌解析
5. おわりに

◆第2章 代謝物・遺伝子産物解析

第1節 代謝物・遺伝子産物の機能理解に向けたメタボロミクスアプローチ
…(福田 真嗣)
1. はじめに

2. メタボロミクスに用いる分析装置
3. メタボロミクスアプローチ
4. 腸内エコシステムのバランス破綻がもたらす腸管関連疾患
5. メタボロミクスアプローチにより明らかになった早期大腸がんマーカー
6. 腸内エコシステムのバランス破綻がもたらす身体疾患
7. 腸内菌叢由来代謝物がもたらす生体恒常性
8. おわりに

◆第2章 年齢・加齢と腸内細菌

第1節 乳児腸内フローラの形成メカニズム

…(松本 隆広)
1. はじめに
2. 新生児の生後1カ月間の腸内菌叢構成の変化
3. 菌叢構成と腸内環境の関連性
4. ビフィズス菌の母乳オリゴ糖の利用性は菌株ごとに異なる
5. フロシラクトース利用に必須な遺伝子の同定
6. FL利用遺伝子は乳児の腸内菌叢構成および有機酸プロファイルに影響を与える
7. 乳児腸内菌叢に影響を与えるその他の因子
8. おわりに

◆第2節 乳幼児の腸内細菌叢の特性

…(金 倫基)
1. はじめに
2. 乳児腸内細菌の役割
3. 乳児期の腸内菌叢を形成させる環境因子とその役割
4. おわりに

◆第3節 マウス:加齢と腸内細菌叢

…(高安 伶奈)
1. はじめに
2. 一生にわたるマウス腸内菌叢の変遷
3. まとめと今後の展望

◆第4節 腸内細菌叢への加齢の影響

…(加藤 久美子、小田巻 俊孝)
1. はじめに
2. 加齢の腸内細菌叢への影響
3. おわりに

◆第3章 腸内細菌叢と免疫

第1節 共生細菌を介した粘膜組織での免疫システムの発達と制御

…(細見 晃司、國澤 純)
1. はじめに
2. 粘膜組織の構造と生体防御
3. 腸内細菌を介した粘膜免疫の活性化
4. 腸管リンパ組織内共生細菌と粘膜免疫
5. 共生細菌が持つユニークな菌体成分構造と免疫制御
6. 腸管以外の粘膜面における常在細菌と粘膜免疫
7. おわりに

◆第2節 腸内細菌定着による宿主エビゲノム修飾変化

…(長谷 耕二)
1. はじめに
2. 腸内代謝物によるTreg細胞誘導メカニズム
3. 酪酸による調節制御性T細胞の誘導
4. 腸内細菌とDOHaD
5. おわりに

◆第3節 腸管IgAによる腸内細菌叢制御メカニズム

…(新蔵 礼子)
1. はじめに
2. 腸管IgA抗体の機能

◆第3節 腸管IgA抗体の種類

4. 日本人の大規模腸内細菌研究が必要
5. 大規模腸内細菌研究における問診情報の注意点
6. 腸内細菌研究のサンプル収集・保存の腸管洗浄後の便は避けるべき
7. おわりに

◆第4章 腸内細菌の脂肪酸代謝と生活習慣病

…(小川 順、岸野 重信)
1. はじめに
2. 腸内細菌による食事由来脂肪酸の代謝と代謝物
3. 腸内細菌脂肪酸代謝物の生理機能
4. 腸内細菌脂肪酸代謝物の機能性食品素材としての開発
5. おわりに

◆第5章 腸内細菌と肝疾患

…(中本 伸宏)
1. はじめに
2. 腸内細菌が肝疾患に寄与する機序
3. 非アルコール性脂肪性肝疾患と腸内細菌
4. アルコール性肝疾患と腸内細菌
5. 肝硬変と腸内細菌
6. 肝臓がんと腸内細菌
7. 原発性胆汁性胆管炎と腸内細菌
8. 原発性硬化性胆管炎と腸内細菌

◆第6章 腸内細菌と脳機能

第1節 幼少期環境による中枢発達に関わる腸内細菌叢の役割

…(菊水 健史、上村 いつか)
1. はじめに
2. 細菌叢の垂直伝播
3. 幼少期ストレス
4. 離乳期と腸内細菌叢
5. おわりに
第2節 母親の腸内細菌と子どもの脳の発達
…(板谷 史郎)
1. はじめに
2. 子どもの腸内細菌叢の定着
3. 脳発達と腸内細菌叢の時系列的関連
4. 母親から子どもへの腸内細菌叢の伝播に影響を与える因子
5. 子どもの脳発達における母親の腸内細菌叢が果たす役割
6. おわりに

第3編 疾病のマイクロバイオーーム

◆第1章 腸内細菌叢と炎症性腸管疾患

…(市川 将隆、筋野 智久、金井 隆典)
1. はじめに
2. ヒトの腸内細菌叢の役割
3. IBD患者の菌相の違いと免疫機序
4. 治療への応用
5. その他のIBD最新のトピック(原発性硬化性胆管炎関連腸炎について)
6. おわりに

◆第2章 腸内細菌叢と肥満・2型糖尿病

…(竹内 直志、中西 裕美子)
1. はじめに
2. 肥満と2型糖尿病に関する腸内細菌研究
3. 腸内細菌が肥満・2型糖尿病に与える影響の機序
4. 腸内細菌叢改善による肥満・2型糖尿病の予防、治療に向けた介入研究
5. おわりに

- ◆第3章 腸内細菌叢とリウマチ性疾患
- …(前田 悠一)
1. はじめに
 2. 関節リウマチの環境要因
 3. 関節リウマチ患者の腸内細菌叢の異常
 4. メタゲノムショットガンシークエンスによる腸内細菌叢の解析
 5. RA患者由来の腸内細菌叢がSKGマウスの関節炎増悪に関与する
 6. フロババイオティクスと関節リウマチ
 7. 脊椎関節炎と腸内細菌叢
 8. おわりに
- ◆第4章 腸内細菌叢と多発性硬化症
- …(佐藤 真貴郎, 山村 隆彦)
1. はじめに
 2. MSの疫学
 3. MS発症に関わる環境因子
 4. 臨床現場での気づき
 5. 腸腸相関の理解の進歩
 6. 動物モデルから得られた成果
 7. MS患者の腸内細菌叢の解析
 8. 腸神経経路を介した腸内細菌叢
 9. 食生活の欧米化が日本人MS患者の増加を招いた可能性
 10. 今後の展望
- ◆第5章 腸内細菌叢とパーキンソン病
- …(平山 正昭, 大野 欽司)
1. はじめに
 2. 治療に対する影響
 3. 病態、発症修飾因子としての腸内細菌
- ◆第6章 腸内細菌叢と過敏性腸症候群
- …(福土 晋)
1. はじめに
 2. IBSにおける腸腸相関
 3. 感染性腸炎後IBS
 4. IBSの腸内細菌叢の特徴
 5. 腸内細菌叢と消化管粘膜-消化管神経系
 6. 腸内細菌叢を変化させることによるIBSの治療
 7. おわりに
- ◆第7章 腸内細菌叢と循環器疾患
- …(吉田 尚史, 山下 哲也, 平田 健一)
1. はじめに
 2. 腸内細菌代謝物と循環器疾患
 3. 冠動脈疾患に特徴的な腸内細菌叢
 4. 腸内細菌叢と冠動脈疾患との関連
 5. 無菌マウスと動脈硬化
 6. おわりに
- ◆第8章 腸内細菌叢と心不全
- …(梅井 正彦, 赤澤 宏)
1. はじめに
 2. 心不全における腸管バリア機構と炎症サイトカイン
 3. 心不全における腸内細菌叢
 4. 心不全と腸内細菌代謝物
 5. 心不全に対する腸内細菌叢をターゲットとした治療
 6. 今後の展望
 7. おわりに
- ◆第9章 腸内細菌叢と気分障害(うつ病、双極性障害)
- …(功刀 浩)
1. はじめに
 2. 動物モデルによる検討
 3. うつ病性障害患者の腸内細菌叢に関する解析
 4. 双極性障害患者の腸内細菌叢の解析
 5. ヒトを対象としたプロバイオティクス摂取の有効性の検討
 6. 想定されるメカニズム
- ◆第10章 腸内細菌叢と慢性便秘症
- …(内藤 裕二, 高木 智久)
1. はじめに
 2. 慢性便秘症患者の腸内細菌叢
 3. 粘膜関連細菌叢が宿主相互作用に関与
 4. フロババイオティクス研究からみた便秘メカニズム
 5. 慢性便秘症患者に対する糞便移植は有効か?
 6. フロババイオティクスを用いた慢性便秘症治療
 7. おわりに
- ◆第11章 腸内細菌叢とアレルギー
- …(成田 雅美)
1. はじめに
 2. 腸内細菌叢による免疫制御とアレルギー
- ※本書に記載されている会社名、製品名、サービス名は各社の登録商標または商標です。なお、本書に記載されている製品名、サービス名等には、必ずしも商標表示(®、TM)を付記しません。

3. 気管支喘息
4. 食物アレルギー
5. 腸内細菌叢をターゲットとした介入
6. おわりに
- ◆第12章 腸内細菌叢と小児アトピー性皮膚炎
- …(下条 直樹)
1. はじめに
 2. ヒトの腸内細菌叢の形成
 3. アトピー性皮膚炎における腸内細菌叢の関与についての疫学研究
 4. アトピー性皮膚炎発症に関連する腸内細菌の機能因子
 5. 腸内細菌叢を標的とするアトピー性皮膚炎の治療、予防
 6. おわりに
- ◆第13章 妊娠、出産と腸内細菌叢
- …(塩嶋 有宏, 齋藤 滋)
1. はじめに
 2. 妊娠経過中の腸内細菌叢の変化
 3. 妊娠前の過体重および肥満と腸内細菌叢との関連性
 4. 妊娠中の食事により腸内細菌叢はどのような影響を受けるか?
 5. 妊娠中の抗菌薬が腸内細菌叢に与える影響
 6. 産褥期における腸内細菌叢の移行
 7. 妊娠経路と腸内細菌叢との関連性
 8. 切迫早産、早産と腸内細菌叢の関連性
 9. 早産を減らすために何をすればいいの?
 10. おわりに
- 第4編 治療法／治療薬開発
- ◆第1章 腎臓病の治療開発
- 第1節 腸内環境改善による腎臓病の治療開発
- …(三島 英隆, 菊地 晃一, 阿部 高明)
1. 慢性腎臓病(CKD)
 2. CKDと腸内細菌叢の関連
 3. 腸管由来尿毒素とCKD治療
 4. プロバイオティクス、プレバイオティクスによる尿毒素減少効果
 5. 便秘症治療薬によるCKD治療効果の可能性
 6. 糖尿病性腎臓病とフェニル硫酸
- 第2節 腸内細菌代謝物による腎臓病の治療薬開発
- …(岩田 恭宜, 中出 祐介, 和田 隆志)
1. はじめに
 2. 腸内細菌叢由来代謝産物
 3. おわりに
- ◆第2章 マイクロバイオームとワクチン開発
- …(細見 国彦, 國澤 純)
1. はじめに
 2. 共生細菌叢を介した免疫刺激と注射型ワクチンに対する効果
 3. 経口ワクチンに対する免疫応答と共生細菌
 4. 食事由来ビタミンや脂質と腸内細菌の関連、ワクチンへの影響
 5. 腸管における常在細菌依存的なIgA抗体産生増強システム
 6. 腸管IgA抗体応答を増強する共生細菌
 7. おわりに
- ◆第3章 移植片対宿主病(GVHD)のFMT
- …(垣花 和彦)
1. はじめに
 2. 腸内細菌と急性GVHD
 3. 腸管免疫GVHDに対するFMT
 4. FMTの利点と問題点
 5. 今後の展望
- ◆第4章 腸内細菌叢と自閉症スペクトラム障害
- …(井上 亮)
1. 自閉症スペクトラム障害
 2. 腸内細菌叢と自閉症スペクトラム障害
 3. 腸内環境の改善と自閉症スペクトラム障害
 4. おわりに
- ◆第5章 腸内細菌叢と肥満(脂質)
- …(向山 弘実, 宮本 潤基, 木村 郁夫)
1. はじめに
 2. 腸内細菌叢と肥満
 3. 腸内細菌由来代謝産物とエネルギー代謝制御394
 4. 短鎖脂肪酸
 5. 多価不飽和脂肪酸

6. おわりに
- ◆第6章 メタボリックシンドロームを抑制する腸内増殖性プロバイオティクス
- …(青木 亮)
1. はじめに
 2. メタボリックシンドロームと腸内細菌叢
 3. B. lactis GCL2505の腸管での増殖性と動態
 4. B. lactis GCL2505の抗メタボリックシンドローム効果とそのメカニズム
 5. B. lactis GCL2505のヒトに対する抗メタボリックシンドローム効果
 6. おわりに
- 第5編 腸管以外のマイクロバイオームの生態と機能
- ◆第1章 口腔マイクロバイオームの生態と機能
- 第1節 口腔マイクロバイオームによる健康評価
- …(山下 喜久, 竹下 歳)
1. 口腔マイクロバイオームを構成する細菌種
 2. 口腔マイクロバイオームの微量構成細菌種を反映する口腔の健康
 3. 口腔マイクロバイオームの主要構成細菌種を反映するヒトの健康
 4. おわりに
- 第2節 口腸連関を基盤とした歯周病と全身疾患の関連
- マウスモデルによる解析—
- …(山崎 久久)
1. はじめに
 2. 歯周病とは
 3. 歯周病と全身疾患の関連
 4. 歯周病が全身疾患に及ぼす病因メカニズムとその問題点
 5. 歯周病と全身疾患を結ぶ新たなメカニズム
 6. P. gingivalisによる腸内細菌叢のデズバイオシスと疾患の関連
 7. おわりに
- 第3節 歯周病の口腔細菌叢
- …(池田 恵利, 竹内 康雄, 東 みゆき)
1. 歯肉病に関わる細菌叢解析の歴史
 2. 次世代シーケンズ技術を用いた網羅的な歯肉病関連細菌叢解析
 3. 歯肉病関連細菌と宿主との関係
 4. おわりに
- 第4節 歯周治療と歯肉線下マイクロバイオーム
- …(石原 和幸)
1. はじめに
 2. 歯肉炎と歯周治療
 3. 従来の歯周治療についての解析
 4. スケーリング、ルートプレーニングによるマイクロバイオームの変化
 5. 抗菌薬を用いた治療
 6. 処置による菌叢の変化と宿主応答
 7. 歯周治療後のメンテナンス
 8. おわりに
- ◆第2章 皮膚マイクロバイオームの生態と機能
- 第1節 皮膚マイクロバイオームの多様性
- …(富田 秀太)
1. はじめに
 2. 身体部位別皮膚マイクロバイオームの多様性
 3. 皮膚マイクロバイオームを構成する細菌の多様性
 4. 皮膚マイクロバイオームの多様性と恒常性
 5. おわりに
- 第2節 皮膚マイクロバイオームと皮膚疾患
- …(川崎 洋, 天谷 雅行)
1. はじめに
 2. 皮膚疾患とdysbiosis
 3. 尋常性ざ瘡(にきび)
 4. アトピー性皮膚炎
 5. 白 斑
 6. 乾 癬
 7. 皮膚マイクロバイオーム研究の課題
 8. おわりに
- ◆第3章 生殖器系マイクロバイオームと疾患：女性生殖器系のマイクロバイオームと早産予防・治療を中心に
- …(津島 大知, 兼 健一郎, 宮本 新吾)
1. はじめに
 2. マイクロバイオーム研究に関わる女性生殖器系の解剖と生理

3. 早産と関連する主な感染疾患
4. 女性生殖器系マイクロバイオームと疾患
5. これまでの早産予防・治療戦略と試み
6. 新たな早産予防・治療戦略確立に向けて
7. おわりに
- 第6編 応用研究：食品とマイクロバイオーム
- ◆第1章 食品由来アスタキサンチンの腸内細菌叢への影響
- …(米井 嘉一, HAASBROEK Kyle)
1. はじめに
 2. 方法
 3. 実験結果
 4. 高脂肪食による腸内細菌叢の変化
 5. AXの腸内細菌叢への作用
- ◆第2章 酢酸食品による腸内環境の最適化とアレルギー予防
- …(辻 典子)
1. はじめに
 2. 腸内環境と免疫機能
 3. アレルギーと炎症-抗炎症
 4. 小腸自然免疫の活性化
 5. 乳酸菌によるアレルギーの抑制
 6. 衛生仮説と食事仮説
 7. 酢酸食品によるアレルギーの制御
 8. 酢酸代謝産物の免疫修飾効果
 9. 大腸腸内細菌叢の調節効果
 10. おわりに
- ◆第3章 健康寿命延伸を目指した腸内マイクロバイオームの代謝制御によるポリアミン産生食品の開発
- …(松本 光晴)
1. はじめに
 2. 細胞の健全化に不可欠な物質ポリアミン
 3. 腸内マイクロバイオームによる大腸管腔内ポリアミン濃度の増加方法
 4. 腸内ハイブリッド-ポリアミン合成機構
 5. 腸内ポリアミン濃度上昇によるマウスの健康寿命伸長効果
 6. 血管免疫機能をターゲットとしたヒト臨床試験
 7. おわりに
- ◆第4章 ポリフェノールによる腸内細菌叢改善効果
- …(庄司 俊彦)
1. 食品中のポリフェノールの分類
 2. ポリフェノールの生体調節機能
 3. 従来の腸内細菌叢に与える影響
 4. おわりに
- 第7編 ヒトマイクロバイオーム以外の応用例
- ◆第1章 マイクロバイオームを活用した植物・微細藻類バイオマス生産
- …(遠山 忠, 石澤 秀雄)
1. はじめに
 2. 水生植物ウキ草のマイクロバイオーム
 3. 微細藻類のマイクロバイオーム
 4. おわりに
- ◆第2章 家畜動物に対するプロバイオティクスとその展望
- …(宮本 浩邦, 大野 博司, 児玉 浩明)
1. はじめに
 2. 家畜における抗生物質の使用量削減の必要性
 3. 従来の家畜動物用のプロバイオティクス
 4. 芽胞形成菌プロバイオティクスの新たな利用価値
 5. 複数種のプロバイオティクスの活用
 6. 抗生物質代替製剤の開発のための家畜フローラマウスの活用
 7. 動物用プロバイオティクスと循環型農業との関係
 8. おわりに
- ◆第3章 伴侶動物の腸内細菌叢
- …(島 綾香, 石原 文星)
1. はじめに
 2. 伴侶動物を取り巻く状況と腸内細菌叢
 3. 動物種・品種による細菌叢の違い
 4. ヒトとペットとの共生動物
 5. 腸内細菌叢と関連する因子
 6. 糞便移植
 7. 腸内細菌叢以外の常在細菌叢
 8. おわりに

株式会社 **エヌ・ディー・エス** **FAX:047-314-0810** 年 月 日

「ヒトマイクロバイオーム Vol.2」を()部申し込みます。

購入申込書

団体名	TEL	
	FAX	
所在地	□□□□-□□□□	
購入希望部 署	氏名	
e-mail		
申込担当 署	氏名	
e-mail		
通信欄	NTS 担当者	

ここにご記入いただいた個人情報は、下記目的のために利用されます。
(1)お客様との契約の履行、管理 (2)新規書籍及びセミナーの紹介等、当社の営業内容の紹介 (3)お客様にどの有用と思われる当社提携先の書籍・サービス等の紹介等、弊社における個人情報の取扱いについて「及び」「個人情報保護方針」については弊社HPをご覧ください。

■直接小宛宛にFAX、郵便またはホームページにてお申し込み下さい。なお、送料は無料です(国内に限りです)。

■お支払い方法
商品到着後、銀行振込、郵便振替、カードにてお支払い下さい(一部カード会社によってはリボルビングや分割払いがご利用頂けない場合がございます)。

■お申し込み・お問い合わせ先
(株)エヌ・ディー・エス 営業部

株式会社 **エヌ・ディー・エス**

◆市川IAセンター
〒272-0023
千葉県市川市南八幡4-3-3 武蔵ビル4F
TEL047-314-0801 FAX047-314-0810
<http://www.nts-book.co.jp>